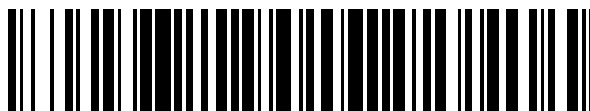


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 125**

51 Int. Cl.:  
**B60K 6/12**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06115522 .2**

96 Fecha de presentación: **15.06.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1733910**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.12.2006**

54 Título: **Vehículo urbano y dispositivo de recuperación de energía para dicho vehículo**

30 Prioridad:  
**15.06.2005 FR 0506062**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**23.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**23.05.2012**

73 Titular/es:  
**IVECO FRANCE S.A.  
RUE DES COMBATS DU 24 AOÛT 1944 PORTE E  
69200 VÉNISSIEUX, FR**

72 Inventor/es:  
**Desneux, Alexandre**

74 Agente/Representante:  
**Ruo, Alessandro**

ES 2 381 125 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Vehículo urbano y dispositivo de recuperación de energía para dicho vehículo

5 **[0001]** La presente invención concierne a un vehículo urbano y un dispositivo de recuperación de energía para dicho vehículo.

**[0002]** Existen vehículos urbanos, tal como autobuses, equipados con:

- 10 - un dispositivo de recuperación de energía reversible, que consiste en:
- al menos un acumulador hidráulico recargable, que contiene un fluido presurizado, y que puede almacenar energía hidráulica en forma de energía hidrostática y devolver energía hidráulica a partir de la energía hidrostática almacenada,
  - 15 - un motor hidráulico reversible adicional equipado con un eje impulsor giratorio, de al menos una de las ruedas del vehículo, siendo este motor adecuado para transformar la energía hidráulica que devuelven los acumuladores en una energía mecánica para accionar la rotación del eje y, alternativamente, para transformar la energía mecánica que hace rotar el eje accionado por la rueda o cada rueda en energía hidráulica que se transmite a los acumuladores para almacenarse en éstos en forma de energía hidrostática, y
  - 20 - un dispositivo para propulsar el vehículo que puede accionar la rotación de las ruedas del vehículo, siendo este dispositivo mecánicamente independiente del dispositivo de recuperación de energía.

25 **[0003]** El hecho de que el dispositivo de propulsión del vehículo sea mecánicamente independiente del dispositivo de recuperación de energía hace posible mantener la propulsión del vehículo incluso si el dispositivo de recuperación de energía debiera fallar.

30 **[0004]** Normalmente, el dispositivo de propulsión incluye un motor térmico equipado con un eje de salida. Este eje de salida se acopla de forma mecánica a las ruedas motrices por medio de un engranaje reductor. De hecho, el eje de salida rota a una velocidad mucho más alta que las ruedas.

35 **[0005]** En los vehículos existentes, el eje de salida del motor térmico acciona directamente la rotación del eje del motor hidráulico, y por lo tanto éste mismo gira a una velocidad mucho más alta que las ruedas. El eje impulsor del motor hidráulico se acopla por lo tanto también de forma mecánica a las ruedas del vehículo por medio de un engranaje reductor para reducir la velocidad de rotación.

**[0006]** Dicho dispositivo de recuperación de energía funciona correctamente; no obstante, su eficiencia energética necesita mejorarse.

40 **[0007]** El documento US5971092 da a conocer un vehículo híbrido dotado de un primer y un segundo motores de combustión interna y un dispositivo hidráulico. El dispositivo hidráulico y los motores de combustión se conectan mediante un embrague mecánico y una cadena de transmisión a un diferencial/ transmisión final que conecta mecánicamente con las ruedas accionadas.

45 **[0008]** Asimismo, los dos motores de combustión se conectan a la cadena de transmisión 51 por medio de un embrague unidireccional que tiene un eje de salida 82 conectado a la cadena de transmisión 51 a través de un sistema de transmisión 30.

50 **[0009]** La invención está orientada por lo tanto a proponer un vehículo equipado con un dispositivo de recuperación de energía con una eficiencia energética mejorada.

**[0010]** La invención tiene por lo tanto como su objeto un vehículo urbano en el que el eje del motor hidráulico se acopla directamente de forma mecánica a la rueda, para girar a la misma velocidad que la rueda cuando el eje acciona la rueda o viceversa.

55 **[0011]** En el vehículo que se menciona anteriormente, el eje del motor hidráulico se acopla directamente a la rueda, es decir, sin el uso de un engranaje reductor de velocidad de rotación. El eje y la rueda giran por lo tanto a la misma velocidad cuando éstos se acoplan de forma mecánica entre sí. En los vehículos existentes, el uso de un engranaje reductor para conectar el eje del motor hidráulico a las ruedas implicaba necesariamente un desperdicio de energía en forma de fricción y calor en el interior del engranaje reductor. Siendo éste el caso, el dispositivo de recuperación de energía equipado en el vehículo que se menciona anteriormente presenta una mejor eficiencia energética, debido a que se eliminan las pérdidas de energía a través de la fricción y el calor.

60

**[0012]** Las realizaciones de este vehículo pueden incluir una o varias de las siguientes características:

- 65 - el dispositivo de propulsión incluye un motor de tracción equipado con un eje de salida acoplado de forma mecánica a una o varias ruedas motrices para accionar la rotación de las mismas;

- el dispositivo de recuperación de energía está adaptado de forma única para acoplarse de forma mecánica a la rueda o ruedas no motrices del vehículo;
- el dispositivo de recuperación de energía está adaptado de forma única para acoplarse de forma mecánica a la rueda o ruedas motrices;
- 5 - el dispositivo de recuperación de energía incluye un mecanismo de engranado/ desengranado controlable que puede conmutarse entre una posición abierta en la que se deshabilita la transformación de energía mecánica del motor hidráulico que hace rotar la rueda en energía hidráulica almacenable, y una posición cerrada en la que se activa la transformación de energía de rotación mecánica del motor hidráulico de la rueda en energía hidráulica almacenable;
- 10 - el dispositivo de recuperación de energía incluye una unidad de control adecuada para controlar de forma automática la apertura del mecanismo de engranado/ desengranado cuando la velocidad del vehículo supera un umbral determinado.

15 **[0013]** Las presentes realizaciones del vehículo presentan también las siguientes ventajas:

- acoplar de forma mecánica el eje del motor hidráulico a las ruedas no motrices sólo simplifica la instalación del dispositivo de recuperación de energía en el interior del vehículo;
- acoplar el eje del motor hidráulico a la rueda o ruedas motrices hace posible instalar el dispositivo de recuperación de energía en la misma ubicación que la del dispositivo de propulsión del vehículo;
- 20 - el mecanismo de engranado/ desengranado hace posible aislar el dispositivo de recuperación de energía con respecto al dispositivo de propulsión, por ejemplo en el caso del fallo del dispositivo de recuperación de energía;
- el desengranado automático del motor hidráulico más allá de una cierta velocidad umbral hace posible limitar el desgaste y el riesgo de dañar el motor hidráulico.

25 **[0014]** La invención también tiene como su objeto un dispositivo de recuperación de energía adaptado para usarse en el vehículo que se menciona anteriormente.

30 **[0015]** La invención será más comprensible mediante la lectura de la siguiente descripción, que se da meramente a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos, en los que:

la figura 1 es una ilustración esquemática de un vehículo urbano equipado con un dispositivo de recuperación de energía,  
la figura 2 es una diagrama de un procedimiento de recuperación de energía en acción en el vehículo en la figura 1, y  
35 la figura 3 es otra realización de un vehículo urbano equipado con un dispositivo de recuperación de energía.

40 **[0016]** La figura 1 muestra un vehículo urbano 2 que se diseña para viajar en un entorno urbano en el que son necesarios numerosos arranques y detenciones en cortos espacios de tiempo. En el presente caso, el vehículo 2 es, por ejemplo, un vehículo de transporte público tal como un autobús.

**[0017]** Dicho vehículo 2 está equipado con un dispositivo de propulsión térmica 4 adecuado para accionar la rotación de las ruedas motrices. Sólo una rueda motriz 6 se muestra en la figura 1.

45 **[0018]** El dispositivo 4 es, por ejemplo, un motor térmico, tal como un motor diésel equipado con un eje de salida 8 que se acopla de forma mecánica por medio de, entre otras cosas, un engranaje reductor de velocidad, con la rueda 6 para accionar la rotación de la misma.

50 **[0019]** El dispositivo 4 se conecta a una fuente de energía 10, en el presente caso un depósito de combustible.

**[0020]** El vehículo 2 se equipa también con un dispositivo de recuperación de energía 20 que permite, alternativamente, o bien almacenar la energía a partir de la energía mecánica procedente del movimiento de las ruedas del vehículo 2, o bien, por el contrario, devolver la energía mecánica a dichas ruedas con la ayuda de la energía previamente almacenada. Con este fin, el dispositivo 20 incluye un acumulador hidráulico de alta presión 22  
55 y un acumulador hidráulico de baja presión 24.

**[0021]** El acumulador 22 también incluye un depósito no deformable 25 en el interior del cual se sitúa un balón de gas 26. El gas es, por ejemplo, nitrógeno. El balón 26 se dispone de tal modo que la presión del gas varía, por ejemplo, entre 110 y 330 bar (entre 11.000 y 33.000 kPa).

60 **[0022]** En el exterior del balón 26, el depósito 25 contiene un fluido incompresible a presión, tal como un líquido. En el presente caso, ese líquido es aceite.

[0023] El acumulador 24 tiene una estructura que es idéntica a la del acumulador 22, y por lo tanto incluye un depósito no deformable 28 en el interior del cual se sitúa un balón 30. En el presente caso, el balón 30 se dispone de tal modo que la presión del gas que éste contiene varía entre 3 y 20 bar (entre 300 y 2.000 kPa), por ejemplo.

5 [0024] Dichos acumuladores 22 y 24 pueden almacenar energía hidráulica en forma de energía hidrostática, y devolver energía hidráulica a partir de la energía hidrostática almacenada.

[0025] Los acumuladores 22 y 24 se conectan de forma hidráulica a un dispositivo de conmutación hidráulica 34 por medio de los tubos 36 y 38 respectivamente.

10 [0026] Los tubos 36 y 38 permiten, respectivamente, que el fluido a partir de los acumuladores 22 y 24 se transporte hacia el dispositivo 34 y viceversa.

15 [0027] El dispositivo 34 se conecta también de forma hidráulica a una salida 40 y una entrada 42 de un motor hidráulico reversible 44 por medio, respectivamente, de los tubos 46 y 48.

[0028] El dispositivo 34 hace posible conectar de forma hidráulica la salida 40 y la entrada 42, respectivamente, a los tubos 36 y 38 y, alternativamente, a los tubos 38 y 36. El dispositivo 34 hace posible, por lo tanto, cruzar y descruzar las conexiones hidráulicas entre el motor hidráulico 44 y los tubos 36 y 38. Con este fin, el dispositivo 34 incluye, por ejemplo, cuatro válvulas controlables 50 y 53.

[0029] La válvula 50 se conecta directamente a un lado del tubo 36 y al otro lado del tubo 46. La válvula 51 se conecta directamente a un lado del tubo 38 y al otro lado del tubo 48.

25 [0030] La válvula 52 se conecta a un lado del tubo 36 y al otro lado del tubo 48 y la válvula 53 se conecta a un lado del tubo 38 y al otro lado del tubo 46.

[0031] Los motores hidráulicos se conocen comúnmente y por lo tanto el motor 44 no se describirá con detalle adicional. Una descripción de un motor hidráulico similar puede, por ejemplo, encontrarse en la solicitud de patente de Francia publicada con el número FR 2834012.

[0032] El motor 44 está equipado con un eje 56 que puede acoplarse de forma mecánica a las ruedas no motrices del vehículo 2. En la figura 1, sólo se muestra una rueda no motriz 58.

35 [0033] Un mecanismo de engranado/ desengranado 60 se proporciona para acoplar directamente el eje 56 a un eje 62 de la rueda 58 y, alternativamente, para desacoplar de forma mecánica el eje 56 y el eje 62. El mecanismo 60 puede controlarse.

[0034] El dispositivo 20 tiene también una unidad de control 64 para el dispositivo 34 y el mecanismo 60, que en el presente caso depende de la velocidad del vehículo 2, que mide un sensor 66, y las posiciones de un pedal de aceleración 68 y un pedal de freno 70, que se miden, respectivamente, mediante unos sensores de posición 72 y 74.

40 [0035] La unidad 64 se fabrica, por ejemplo, usando unos ordenadores electrónicos programables que pueden llevar a cabo instrucciones registradas en un medio de registro de información. Con este fin, la unidad 64 se conecta a una memoria 76 que contiene instrucciones para llevar a cabo el procedimiento en la figura 2.

[0036] El funcionamiento del vehículo 2 se describirá a continuación con respecto al procedimiento en la figura 2.

50 [0037] Después de que se arranque el vehículo 2, el dispositivo 4 acciona la rotación de la rueda 6 y el vehículo 2 comienza a viajar. El giro de la rueda 6 acciona al mismo tiempo el giro de la rueda 58, debido a que ambas están unidas al chasis del vehículo 2 y a que ambas se encuentran en contacto con la superficie de la carretera.

[0038] Cuando el conductor del vehículo 2 baja el pedal de freno 70, en la etapa 80, el ordenador 64 comprueba entonces que el vehículo se esté moviendo a una velocidad más baja que un umbral determinado S1 y que la presión en el interior del depósito 25 es más baja que 330 bar (33.000 kPa). El umbral S1 es, por ejemplo, igual a o menor que 40 km/h. Si éste es el caso, el procedimiento entra en una fase de recuperación de energía 82. Al comienzo de esta fase, la unidad 64 controla la apertura de las válvulas 50 y 51 y el cierre de las válvulas 52 y 53. El cierre del mecanismo 60 se controla también para acoplar directamente el eje 56 al eje 62. En tales condiciones, el eje 56 gira a la misma velocidad que la rueda 58. Durante la fase de recuperación de energía, el dispositivo 20 funciona como un acumulador de energía. De forma más específica, la energía mecánica a partir del giro de la rueda 58 acciona el eje 56, lo que da lugar, a través del motor 44, a que el fluido en el acumulador 24 fluya hacia el acumulador 22. Por lo tanto, el fluido almacenado en el depósito 28 fluye al interior del tubo 38, cruza la válvula 51, se introduce a través de la entrada 42 en el motor 44, sale a través de la salida 40 y cruza la válvula 50, antes de acumularse finalmente en el interior del depósito 25. La acumulación de fluido en el interior del depósito 25 tiene lugar frente a la fuerza de tensión que ejerce el balón 26. A partir de ese momento, el acumulador 22 almacena la energía hidráulica relacionada con el flujo de fluido en forma de energía hidrostática. Cuanto más se eleva la presión

en el interior del depósito 25, mayor es la cantidad de energía hidrostática almacenada.

5 **[0039]** Por lo tanto, durante la fase de recuperación de energía, el motor 44 transforma la energía mecánica a partir del giro de la rueda 58 en energía hidráulica, y esta energía hidráulica se almacena en forma de energía hidrostática en el interior del acumulador 22. Esta retirada de energía mecánica conduce a una desaceleración del vehículo 2.

**[0040]** En paralelo a las etapas 80 y 82, la unidad 64 comprueba de forma continua, en la etapa 86, si:

- 10
- el conductor baja el pedal de aceleración, y
  - al mismo tiempo la velocidad del vehículo 2 es más baja que el umbral S1, y
  - al mismo tiempo la presión en el interior del depósito 25 se encuentra estrictamente por encima de 110 bar (11.000 kPa).

15 **[0041]** Si es éste el caso, el procedimiento entra en una fase de recuperación de energía 88. Al comienzo de esta fase 88, la unidad 64 controla el cierre de las válvulas 50 y 51 y la apertura de las válvulas 52 y 53. A partir de ese momento, el fluido almacenado a presión en el acumulador 22 se impele en el interior del tubo 36, cruza la válvula 52 y se introduce en el motor 44 a través de la entrada 42. A continuación, el fluido fluye al exterior a través de la salida 40, cruza la válvula 53 y pasa a acumularse en el interior del depósito 28.

20 **[0042]** Este desplazamiento de fluido, desde un depósito en el que la presión es más alta hacia otro depósito en el que la presión es más baja, se transforma en un movimiento de rotación mecánica del eje 56 por el motor 44.

25 **[0043]** Al mismo tiempo, al comienzo de la fase 88, la unidad 64 controla el cierre del mecanismo 60, con el fin de acoplar directamente el eje 56 al eje 62.

**[0044]** Por lo tanto, el movimiento de rotación del eje 56 se transmite al eje 62, lo que ayuda a la propulsión del vehículo 2.

30 **[0045]** Cuando ni el pedal de aceleración ni el pedal de freno se han bajado, o cuando la velocidad del vehículo supera el umbral S1 o también si la presión en uno de los depósitos 25, 28 ha alcanzado su valor mínimo o máximo, el ordenador 64 procede sistemáticamente a entrar en una fase de descanso 90. Durante dicha fase 90, el ordenador 64 controla el cierre de la totalidad de las válvulas 50 a 53 y la apertura del mecanismo 60, con el fin de desacoplar el eje 56 con respecto al eje 62.

35 **[0046]** Durante la presente fase de descanso, no fluye fluido al interior de los tubos 36, 38, 46 y 48.

**[0047]** El acumulador 22 conserva por lo tanto la energía hidrostática almacenada como preparación para su uso posterior.

40 **[0048]** A la conclusión de la etapa 90, el procedimiento vuelve a las etapas 80 y 86.

**[0049]** La figura 3 representa un vehículo 100 que se corresponde con otra realización del vehículo 2. El vehículo 100 se diferencia del vehículo 2, principalmente, en que éste incluye un dispositivo de recuperación de energía 102 que puede acoplarse directamente de forma mecánica a las ruedas motrices 104, 106 del vehículo 100.

45 **[0050]** El vehículo 100 tiene un dispositivo de propulsión 108 del vehículo 2. Dicho dispositivo 108 está equipado con un motor térmico 110, el eje de salida del cual se conecta a la entrada de una caja de engranajes 112. Un eje secundario de la caja de engranajes acciona por medio de una correa 114 un eje de entrada 116 común a dos diferenciales 118 y 120. La salida del diferencial 118 se acopla de forma mecánica a un eje 122 de la rueda 104. Una salida del diferencial 120 se acopla de forma mecánica a un eje 124 de la rueda 106.

50 **[0051]** Los diferenciales 118 y 120 tienen unas relaciones entre la velocidad de rotación del eje 116 y la velocidad de rotación de los ejes 122 y 124, respectivamente, que se diferencian en 1.

55 **[0052]** El dispositivo de recuperación de energía 102 es, por ejemplo, idéntico al dispositivo 20 excepto en el hecho de que el eje 56 del motor hidráulico 44 está adaptado para acoplarse directamente de forma mecánica al mismo tiempo a los ejes 122 y 124, de una forma tal que el motor hidráulico 44 gira a la misma velocidad que las ruedas 104 y 106.

60 **[0053]** En el caso particular que se muestra en la figura 3, el eje 56 pasa a través del motor 44 desde un lado hasta el otro, estando los extremos del eje 56 conectados, respectivamente, a los extremos de los ejes 122 y 124 por medio de los respectivos mecanismos de engranado/ desengranado 130 y 132.

65 **[0054]** Los mecanismos 130 y 132 son, por ejemplo, idénticos al mecanismo 60 y también permiten un deslizamiento si los ejes 122 y 124 no están girando a la misma velocidad.

**[0055]** Los otros elementos del dispositivo 102, tal como los acumuladores o la unidad de control, son idénticos a los que se describen con respecto a la figura 1, y no se han mostrado en la figura 3.

5 **[0056]** El funcionamiento del vehículo 100 se deriva de lo que se describe con respecto al procedimiento en la figura 2 y por lo tanto no se describirá con detalle en el presente caso.

**[0057]** Numerosas otras realizaciones son posibles.

10 **[0058]** Por ejemplo, la fuente de alimentación 10 podría colocarse en el exterior del vehículo. Es decir, por ejemplo, el caso en el que el vehículo 2 es un trolebús, el cual tiene un dispositivo de propulsión que tiene un motor eléctrico alimentado por cables fijos por medio de un pantógrafo.

15 **[0059]** La información que se menciona anteriormente puede aplicarse también a vehículos que no sean autobuses, tal como, por ejemplo, tranvías, trenes o vehículos a motor eléctrico.

20 **[0060]** A modo de alternativa, los acumuladores 22, 24 con balones de gas se sustituyen por unos acumuladores hidráulicos cargados por resorte o por otros tipos de acumulador hidráulico. Con el fin de limitar el espacio que se requiere para el dispositivo 20, es posible situar el motor hidráulico 44 en el interior de la rueda y, de forma más específica, entre la llanta de la rueda 58 y el eje 62. En el presente caso, el eje 62 es fijo y el motor 44 acciona directamente la llanta de la rueda 58. El mecanismo de engranado/ desengranado se integra entonces con el motor 44.

25 **[0061]** El mecanismo de engranado/ desengranado 60 puede integrarse con el motor 44. En el presente caso, por ejemplo, cuando el mecanismo 60 está abierto, la entrada 42 se pone directamente en comunicación de fluidos con la salida 40, y el motor 44 gira de forma libre. En tales condiciones, el giro de eje 56 no conduce a circulación hidráulica alguna adecuado para su almacenamiento por un acumulador hidráulico. Otros mecanismos de engranado/ desengranado pueden incluirse para aislar de forma mecánica el dispositivo de recuperación de energía con respecto a las ruedas.

**REIVINDICACIONES**

1. Vehículo urbano (100) equipado con ruedas, comprendiendo dicho vehículo:

5 - un dispositivo de recuperación de energía reversible (102) que incluye:

al menos un acumulador hidráulico recargable (22, 24) que contiene un fluido presurizado, y que puede almacenar energía hidráulica en forma de energía hidrostática y devolver energía hidráulica a partir de la energía hidrostática almacenada,

10 un motor hidráulico reversible adicional (44) equipado con un eje impulsor (56) que acciona la rotación de al menos dos ruedas motrices (104, 106) del vehículo, siendo este motor adecuado para transformar la energía hidráulica que devuelven los acumuladores en una energía mecánica para girar el eje y, alternativamente, transformar la energía mecánica que hace rotar el eje accionado por cada rueda en energía hidráulica que se transmite a los acumuladores para almacenarse en éstos en forma de energía hidrostática, y

15 - un dispositivo de propulsión (108) para propulsar el vehículo que puede accionar la rotación de las ruedas del vehículo, siendo este dispositivo mecánicamente independiente del dispositivo de recuperación de energía (102),

20 **caracterizado por que** dicho dispositivo de propulsión (108) está equipado con un motor térmico (110) o un motor eléctrico conectado por medio de una correa (114) con un eje de entrada (116), común a dos diferenciales (118, 120), estando la salida de cada diferencial (118, 120) acoplada de forma mecánica a un eje (122, 124) de una de dichas ruedas motrices (104, 106); un eje 56 que pasa a través del motor hidráulico reversible (44) desde un lado hasta el otro, estando los extremos del eje (56) conectados, respectivamente, a los extremos de los ejes (122, 124) de dichas ruedas motrices (104, 106) por medio de los respectivos mecanismos de engranado/ desengranado (130, 132);

25 estando el eje (56) del motor hidráulico acoplado directamente de forma mecánica a las ruedas para girar a la misma velocidad que dichas ruedas, mientras que el eje (56) acciona las ruedas o viceversa.

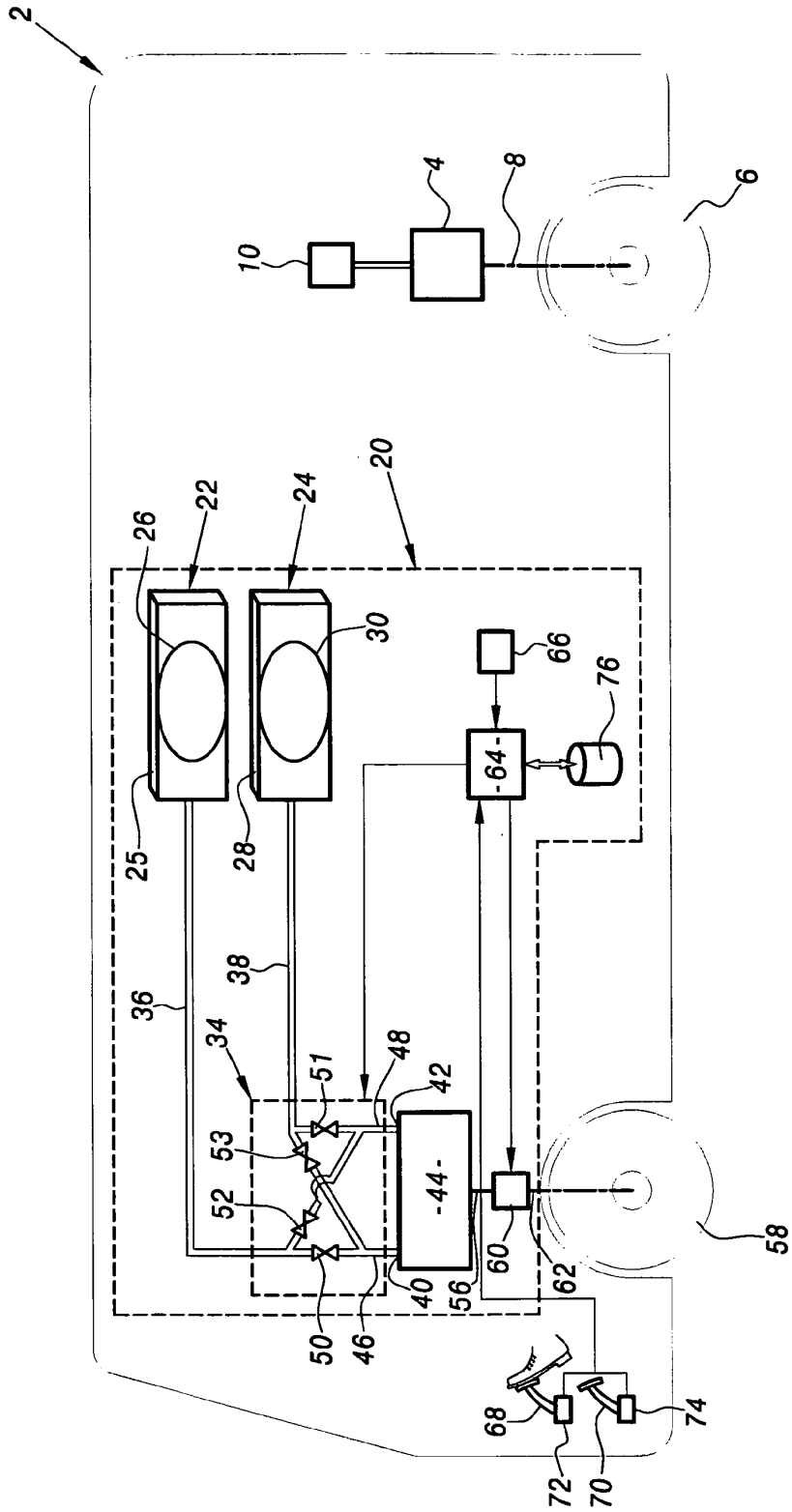
30 **2.** Vehículo urbano de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el eje de salida de dicho motor térmico (110) se conecta a una entrada de una caja de engranajes (112) que tiene un eje secundario que acciona dicho eje de entrada (116) por medio de dicha correa (114).

35 **3.** Vehículo urbano de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dichos mecanismos (130, 132) pueden permitir un deslizamiento si los ejes (122, 124) de las ruedas motrices (104, 106) no están girando a la misma velocidad.

40 **4.** Vehículo de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicho mecanismo de engranado/ desengranado controlable (130, 132) puede conmutarse entre una posición abierta en la que se deshabilita la transformación de energía mecánica del motor hidráulico reversible (44) en energía hidráulica almacenable a partir de las ruedas que giran, y una posición cerrada en la que se activa la transformación de energía mecánica del motor hidráulico reversible (44) en energía hidráulica almacenable a partir de la rueda que gira.

45 **5.** Vehículo de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el dispositivo de recuperación de energía comprende una unidad de control (64) adecuada para controlar de forma automática la apertura del mecanismo de engranado/ desengranado cuando la velocidad del vehículo rebasa un umbral determinado.

50 **6.** Vehículo urbano de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dichos mecanismos de engranado/ desengranado (130, 132) se controlan mediante una unidad de control (64) dependiendo de la velocidad del vehículo (100), que mide un sensor (66) y las posiciones de un pedal de aceleración (68) y un pedal de freno (70), que se miden, respectivamente, mediante unos sensores de posición (72, 74).



**FIG.1**



